

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра електронної техніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

В. о. першого проректора

_____ Леонід БАЧУРІН

«_____» _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК27 Метрологічний нагляд та контроль

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: перший бакалаврський

Спеціальність: 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Освітня програма: Комп'ютерні інформаційно-вимірювальні технології

Мова навчання: українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Метрологічний нагляд та контроль»

(повна назва дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка.

«01» вересня 2023 року. – 8 с.

Розробник: Алтухова Тетяна Володимирівна, канд. техн. наук, доцент кафедри електронної техніки ДВНЗ «ДонНТУ».

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри електронної техніки.

(назва кафедри)

Протокол № 1 від «05» вересня 2023 р.

В.о. завідувача кафедрою ЕТ

(підпис)

(Сергій КОВАЛЬОВ)

(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 20__ р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

(шифр, назва)

Протокол № 1 від «06» вересня 2023 р.

“ _____ ” _____ 20__ р. Голова

(підпис)

(Вікторія ВОРОПАЄВА)

(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова дисципліна професійної підготовки	
Обсяг в кредитах ЄКТС	5	-
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	150	-
лекції:	32	-
практичні заняття:	-	-
лабораторні заняття:	32	-
семінари:	—	-
самостійна робота:	86	-
Форма підсумкового контролю	Екзамен	
Дисципліну викладають	Алтухова Тетяна Володимирівна, tetiana.altukhova@donntu.edu.ua , https://donntu.edu.ua/kitaer/pmi	

Передумови для вивчення дисципліни:

Перелік дисциплін, які мають бути вивчені раніше: «Метрологія та вимірювальна техніка», «Основи стандартизації та сертифікації», «Спеціальні розділи метрології».

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання вищевказаної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок в сфері метрологічного нагляду та контролю в процесі проведення метрологічних випробувань, перевірок, калібрування та атестації засобів вимірювальної техніки.

У результаті вивчення дисципліни "Метрологічний нагляд та контроль" здобувачі вищої освіти мають отримати наступні результати навчання:

Спеціальність 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Фахові компетентності:

ФК06. Здатність виконувати технічні операції при випробуванні, повірці, калібруванні та інших операціях метрологічної діяльності.

ФК08. Здатність здійснювати технічні заходи із забезпечення метрологічної постережуваності, правильності, повторюваності та відворюваності результатів вимірювань і випробувань за міжнародними стандартами.

ФК09. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

Програмні результати навчання:

ПРН5. Вміти використовувати принципи і методи відтворення еталонних величин при побудові еталонних засобів вимірювальної техніки (стандартних зразків, еталонних перетворювачів, еталонних засобів вимірювання).

ПРН8. Вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.

ПРН10. Вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю.

ПРН12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінювання точності отриманих результатів.

3. Очікувані результати навчання

В результаті опанування дисципліни «Метрологічний нагляд і контроль» студент повинен:

Знати:

- основні вимоги та положення метрологічного нагляду і контролю;
- структуру та основні функції служби метрологічного нагляду і контролю;
- нормативно-правові засади організації та порядку виконання державного метрологічного нагляду;
- порядок оформлення та розгляду результатів державного метрологічного нагляду;
- види та методи перевірок засобів вимірювальної техніки;
- алгоритми виконання розробки, експертизи, стандартизації та атестації методик виконання вимірювань.

Вміти:

- проводити перевірку та калібрування засобів вимірювальної техніки,
- виконувати метрологічний аналіз стану вимірювань,
- виконувати розробку методик виконання вимірювань,
- проводити метрологічну експертизу технічної документації,
- здійснювати стандартизацію та атестацію методик виконання вимірювань.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення дисципліни «Метрологічний нагляд і контроль» використовуються наступні засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен. Семестровий письмовий екзамен проводиться в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни і в терміни, встановлені навчальним планом;
- на лабораторних заняттях оцінювання виконаних звіту та повноти виконання завдань, що базуються на матеріалі виконаної роботи дозволяє визначити кількість балів здобутих студентом протягом семестру.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання мають формулювати порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами практичних, лабораторних, семінарських занять та виконання індивідуальних або групових завдань) та підсумкового контролю.

Поточний контроль денної форми навчання

ЛР1	ЛР2	ЛР3	ЛР4	ЛР5	ЛР6	ЛР7	ЛР8	Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
5	5	5	5	5	5	5	5	40	60	100
3	3	3	3	3	3	3	3	24		

Примітка:

- 1) Лр1, Лр2 і т.д лабораторні роботи.
- 2) У чисельнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні).

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1. *Розвиток світових метрологічних організацій в галузі метрологічного нагляду та контролю.*

Огляд міжнародних та регіональних метрологічних організацій Нормативна база в галузі метрології. Сучасний стан метрологічної діяльності у світі. Визначення впливу держави на метрологічну діяльність. Аналіз державної метрологічної системи України

Тема 2. *Загальні положення та засади державного метрологічного нагляду та контролю*

Загальні положення метрологічного нагляду та контролю. Основні засади державного випробування засобів вимірювальної техніки. Визначення основних функцій державного метрологічного нагляду. Організація та порядок забезпечення ДМН. Визначення порядку оформлення та розгляду результатів ДМН.

Тема 3. *Проведення метрологічної перевірки засобів вимірювальної техніки*

Класифікація метрологічних перевірок засобів вимірювальної техніки. Методи метрологічних перевірок ЗВТ. Визначення вимог до зразкових ЗВТ. Проведення метрологічної перевірки приладів прямого перетворення. Автоматизація метрологічних перевірок ЗВТ. Огляд державних та галузевих перевірних схем. Обсяг перевірочних робіт. Проведення калібрування ЗВТ. Визначення умов та основних правил виконання ремонту ЗВТ.

Тема 4. *Методика проведення вимірювань*

Виконання розробки методики проведення вимірювань. Проведення експертизи та затвердження документа на МПВ. Визначення основ стандартизації і атестації МПВ. Проведення метрологічного нагляду за атестованим МПВ.

Тема 5. *Виконання аналізу стану вимірювань*

Визначення мети та основних завдань проведення аналізу стану вимірювань. Забезпечення організації та проведення АСВ. Аналіз діяльності метрологічної служби підприємств.

Тема 6. *Метрологічне забезпечення підготовки виробництва*

Загальні основи метрологічного забезпечення стандартизації та сертифікації. Основні засади метрологічної експертизи.

Тема 7. *Аналіз основ стандартизації та державного нагляду за дотриманням стандартів та чинного законодавства*

Загальні визначення та поняття державної системи стандартизації. Класифікація стандартизації. Визначення категорій та типів стандартів. Загальні принципи стандартизації. Аналіз державних та галузевих систем стандартів. Основи державного нагляду за дотриманням стандартів та чинного законодавства. Міжнародні стандарти метрологічного нагляду і контролю.

Тема 8. *Проведення метрологічної атестації алгоритмічного та програмного забезпечення засобів вимірювальної техніки*

Виконання метрологічної атестації програмного забезпечення ЗВТ із застосуванням комп'ютерних програм генерації. Проведення метрологічної атестації алгоритмів і програм цифрових тестових сигналів. Визначення методики проведення метрологічної атестації програмного забезпечення комп'ютерних ЗВТ на основі генерації цифрових тестових сигналів.

6.2. Темы практичних занять

Не передбачені відповідним навчальним планом.

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для заочної форми
1	Лабораторна робота №1. Визначення статистичних характеристик процесу дрейфу метрологічних характеристик засобів вимірювання	4	-
2	Лабораторна робота №2. Визначення міжповірного інтервалу за нормованими показниками метрологічної надійності шляхом встановлення дійсних значень	4	-
3	Лабораторна робота №3. Визначення міжповірного інтервалу шляхом визначення придатності ЗВ до застосування за нормами стабільності	4	-
4	Лабораторна робота №4. Визначення міжповірного інтервалу шляхом встановлення придатності ЗВ до застосування за характеристиками похибок, що перевищують поріг допустимих значень	4	-
5	Лабораторна робота №5. Оцінювання показників надійності ЗВ	4	-
6	Лабораторна робота №6. Методика нормування числових значень показників контрольних випробувань	4	-
7	Лабораторна робота №7. Оцінка точності ЗВ на основі концепції невизначеності вимірювань	4	-
8	Лабораторна робота №8. Методика перерахунку характеристик похибок в характеристики невизначеностей вимірювань	4	-
Усього годин		32	-

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми	Кількість годин для заочної форми
1	Тема 1. <i>Розвиток світових метрологічних організацій в галузі метрологічного нагляду та контролю.</i>	10	-
2	Тема 2. <i>Загальні положення та засади державного метрологічного нагляду та контролю</i>	10	-
3	Тема 3. <i>Проведення метрологічної перевірки засобів вимірювальної техніки</i>	11	-
4	Тема 4. <i>Методика проведення вимірювань</i>	11	-
5	Тема 5. <i>Виконання аналізу стану вимірювань</i>	11	-
6	Тема 6. <i>Метрологічне забезпечення підготовки виробництва</i>	11	-
7	Тема 7. <i>Аналіз основ стандартизації та державного нагляду за дотриманням стандартів та чинного законодавства</i>	11	-

8	Тема 8. <i>Проведення метрологічної атестації алгоритмічного та програмного забезпечення засобів вимірювальної техніки</i>	11	-
	Усього годин	86	-

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Не передбачені відповідним навчальним планом.

7. Література

7.1. Основна

1. Медведєва Н.А. Організаційно-методичні засади стандартизації: Методичні вказівки до вивчення першого модуля дисципліни. К.: ТОВ «ЦП «КОМПРИНТ», 2016 – 247 с.
2. Ігнаткін В. У. Основи метрології: [Електронний ресурс]: навч. посіб. / В. У. Ігнаткін, О. В. Томашевський, В. М. Матюшин – Електрон. дані. – Запоріжжя: Запорізький національний технічний університет, 2017. – 120 с.
3. Петровська М. Метрологія, стандартизація, сертифікація та акредитація : навчальний посібник / Мирослава Петровська. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2020. – 408 с.
4. Основи метрології: конспект лекцій до вивчення кредитного модуля дисципліни «Основи метрології» [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад Л. М. Павлов – Електронні текстові дані (1 файл: 4,124Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 126 с.
5. Васілевський, О. М. Непевність результатів вимірювань, контролю та випробувань : підручник / О. М. Васілевський, В. Ю. Кучерук, Є. Т. Володарський. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. – 350 с.
6. Стойко І.І. Стандартизація, сертифікація, метрологія (Програма, курс лекцій, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, термінологічний словник, тести, нормативні документи). Навч.-метод. посібник. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя. 2020. – 210 с.
7. Основи метрології: навчальний посібник / автори.: І.В. Солтис, О.В. Деревянчук, Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2021. - 152 с.
8. Величко, О. М. Основи метрології та метрологічна діяльність : підручник / О. М. Величко, Л. В. Коломієць, Т. Б. Гордієнко ; за заг. ред. О. М. Величка. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 574 с.

7.2. Допоміжна

1. Васілевський О. М., Поджаренко В.О. Метрологічний нагляд та контроль. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2007. – 162 с.
2. Васілевський О. М., Поджаренко В. О. Практикум з метрологічного нагляду за засобами вимірювання. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2007. - 87 с
3. Васілевський О. М., Поджаренко В.О. Актуальні проблеми метрологічного забезпечення. Навчальний посібник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2010. – 214 с.
4. Кириченко Л.С., Мережко Н.В. Основи стандартизації, метрології, управління якістю: Навч. посіб. К.: Київ. нац. торг. – економ. ун-т, 2010. – 446 с.

7.3 Методична

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Метрологічний нагляд та контроль» (планується до видання).

8. Інформаційні ресурси

1. Національне агентство з акредитації України: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naau.org.ua/> – Назва з титул. екрана.
2. ГП "Укрметртестстандарт" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://metrology.kiev.ua/home> – Назва з титул. екрана.
3. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-18#Text> – Назва з титул. екрана.
4. ДСТУ OIML D 3:2008 (OIML D 3:1979, IDT) Відповідність засобів вимірювальної техніки законодавчим вимогам [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=68870 – Назва з титул. екрана.
5. ДСТУ OIML D 8:2008 (OIML D 8:2004, IDT) Еталони. Вибір, визнання, застосування, зберігання та документація [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=68871 – Назва з титул. екрана.
6. ДСТУ OIML D 9:2008 Метрологія. Принципи метрологічного нагляду (OIML D 9:2004, IDT) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=54348 – Назва з титул. екрана.
7. ДСТУ OIML D 16:2008 (OIML D 16:1986, IDT) Принципи забезпечення метрологічного контролю [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84236 – Назва з титул. екрана.
8. ДСТУ ГОСТ 8.061:2014 Метрологія. Повірочні схеми. Зміст і побудова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=64191 – Назва з титул. екрана.
9. ДСТУ OIML R 34:2014 (OIML R 34:1979, IDT) Класи точності засобів вимірювальної техніки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=92783 – Назва з титул. екрана.
10. ДСТУ OIML D 5:2007 (OIML D 5:1982, IDT) Повірочні схеми для засобів вимірювальної техніки. Правила розроблення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=57796 – Назва з титул. екрана.
11. ДСТУ ІЛАС-G 24/OIML D 10:2013 (ІЛАС-G 24/OIML D 10:2007, IDT) Настанови щодо визначення між калібрувальних інтервалів засобів вимірювальної техніки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=59681 – Назва з титул. екрана.
12. ДСТУ-Н ПМГ 44:2013 (ПМГ 44-2001, IDT) Порядок визначання методик виконання вимірювання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=60440 – Назва з титул. екрана.
13. ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Перевірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=26290 – Назва з титул. екрана.
14. ДСТУ 3381:2009 Державна повірочна схема для засобів вимірювання маси [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=59410 – Назва з титул. екрана.
15. ДСТУ 3989-2000 Метрологія. Калібрування засобів вимірювальної техніки. Основні положення, організація, порядок проведення та оформлення результатів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=69289 – Назва з титул. екрана.